ATER Environnement
Aménagement du Territoire - Energies Renouvelables

Résumé non technique - Etude de dangers

Projet de parc éolien "Les Renardières"

12 Décembre 2013 – Version n°1

ATER Environnement –

RCS de COMPIEGNE n° 534 760 517 – Code APE : 7112B
Siège : 38, rue de la Croix Blanche – 60680 GRANDFRESNOY
Tél : 06 24 01 88 31 – Mail : delphine.claux@ater-environnement.fr

Rédacteur : Mme Delphine CLAUX

SOMMAIRE

1 Introduction 5
1 - 1 Objectif de l'étude de dangers 5
1 - 2 Localisation du site 5
1 - 3 Définition du périmètre de dangers 5

2 Présentation du Maître d'Ouvrage 7
1.1. Présentation du Maître d'Ouvrage 7
1.2. La société ALIBO3 7
1.3. La société « Les Vignettes » 7
1.4. La société « Sirocco-Energies » 7
1.5. La société « ETOL » 7

3 Présentation de l'installation 9
3-1 Caractéristiques générales du parc éolien 9
3-2 Fonctionnement de l'installation 10

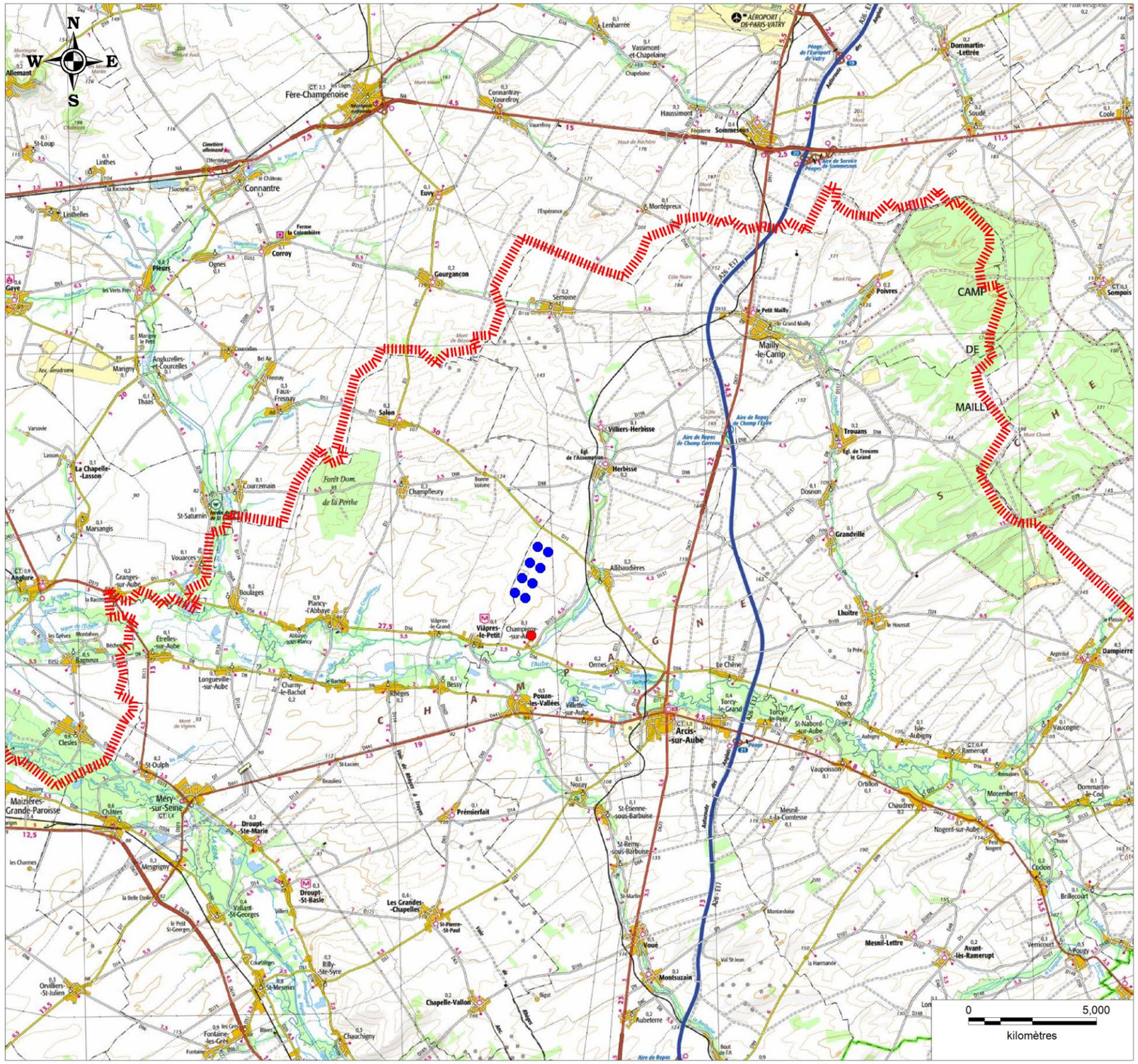
4 Environnement de l'installation 11
4-1 Environnement lié à l'activité humaine 11
4-2 Environnement naturel 11
4-3 Environnement matériel 13
4-4 Cartographie 15

5 Réduction des potentiels de dangers 17
5-1 Choix du site 17
5-2 Réduction liée à l'éolienne 17

6 Evaluation des conséquences de l'installation 19
6-1 Scenarios retenus pour l'analyse détaillée des risques et méthode de l'analyse des risques 19
6-2 Evaluation des conséquences du parc éolien 19

Localisation géographique

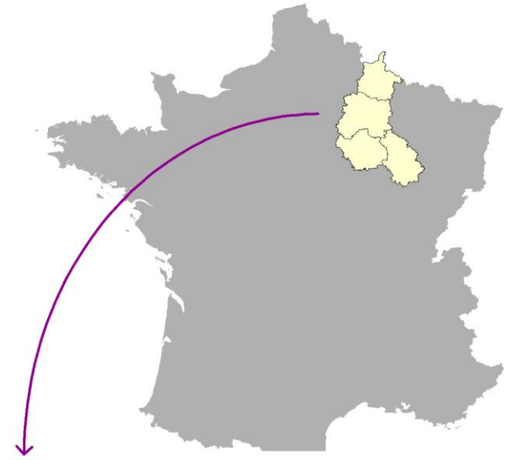
Echelle : 1 / 150 000 ème

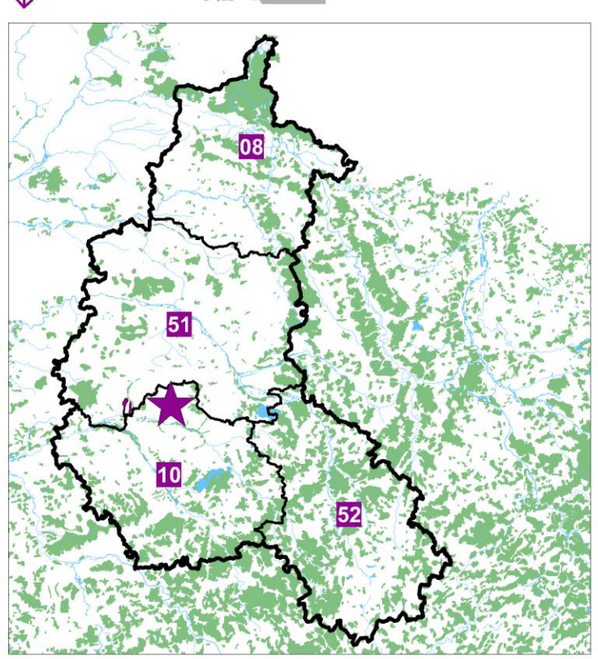


Source : Scan100® ©IGN PARIS - Licence ATER Environnement - Copie et reproduction interdite.
Réalisation ATER Environnement Décembre 2013.

Légende

- *Eolienne*
- *Postes de livraison*
- *Limite départementale*
- *Marne / Aube*





Carte 1 : Localisation générale du parc éolien

1 INTRODUCTION

1 - 1 Objectif de l'étude de dangers

L'étude de dangers expose les dangers que peut présenter le parc éolien en cas d'accident et justifie les mesures propres à réduire la probabilité et les effets d'un accident.

« *Une étude de dangers qui, d'une part, expose les dangers que peut présenter l'installation en cas d'accident, en présentant une description des accidents susceptibles d'intervenir, que leur cause soit d'origine interne ou externe, et en décrivant la nature et l'extension des conséquences que peut avoir un accident éventuel, d'autre part, justifie les mesures propres à réduire la probabilité et les effets d'un accident, déterminées sous la responsabilité du demandeur.*

Cette étude précise notamment, compte tenu des moyens de secours publics portés à sa connaissance, la nature et l'organisation des moyens de secours privés dont le demandeur dispose ou dont il s'est assuré le concours en vue de combattre les effets d'un éventuel sinistre ».

Le présent dossier est le résumé non technique de l'étude de dangers du dossier de demande d'autorisation d'exploiter du projet éolien « Les Renardières » porté par la société « Les Renardières ».

1 - 2 Localisation du site

Le parc éolien « Les Renardières », composé de 8 aérogénérateurs, est localisé sur les territoires communaux de Champigny-sur-Aube et d'Allibaudières qui appartiennent respectivement aux Communautés de Communes de la Région d'Arcis-sur-Aube et du Nord de l'Aube, localisées en France, dans la région Champagne-Ardenne / département de l'Aube.

Le projet est situé à 23 km au Nord-Est de Romilly-sur-Seine, à 28 km au Nord de Troyes et à 42 km au Sud-Ouest de Châlons-en-Champagne.

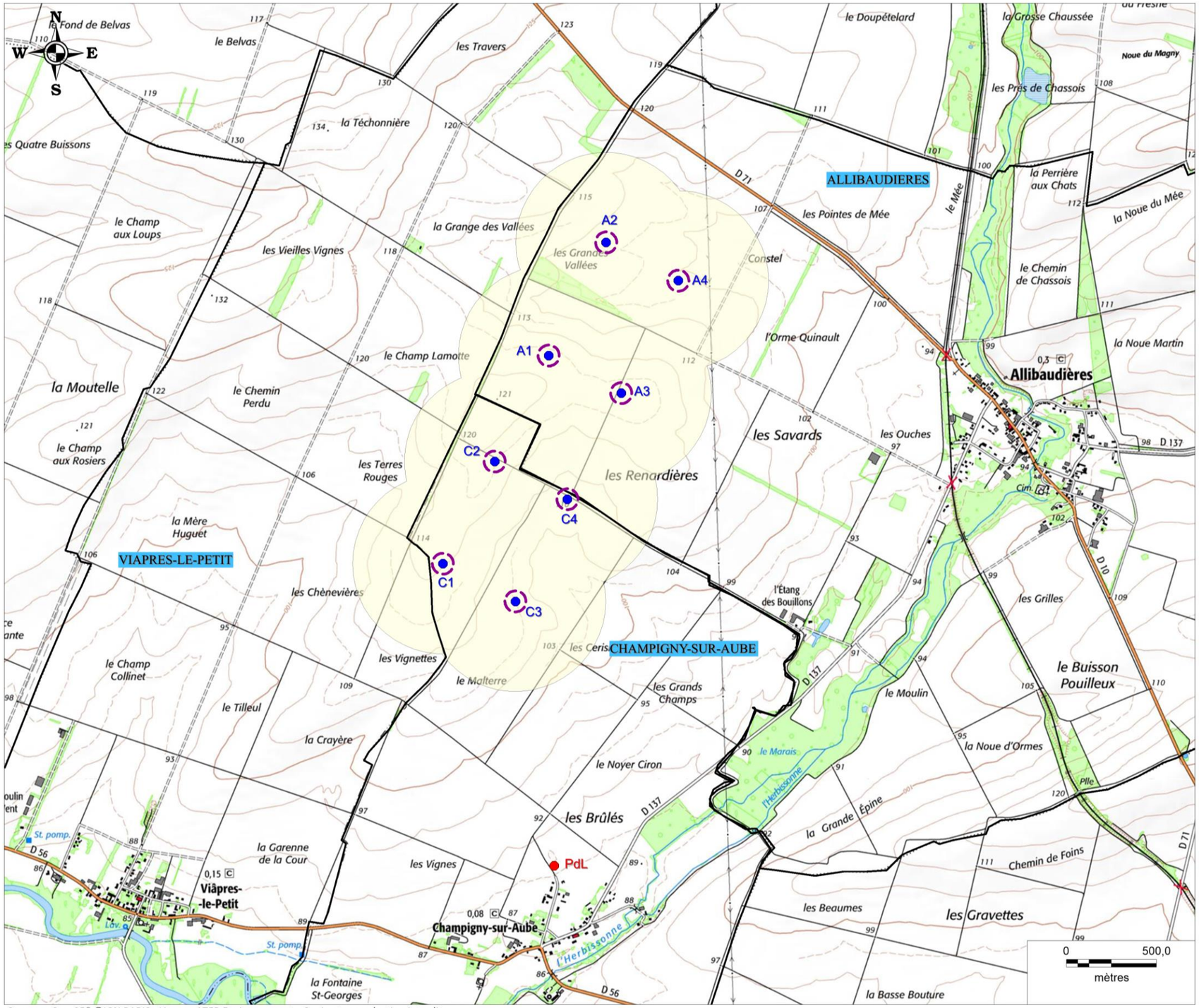
1 - 3 Définition du périmètre de dangers

Compte tenu des spécificités de l'organisation spatiale d'un parc éolien, composé de plusieurs éléments disjoints, la zone sur laquelle porte l'étude de dangers est constituée d'une aire d'étude par éolienne.

Chaque aire d'étude correspond à l'ensemble des points situés à une distance inférieure ou égale à 500 m à partir de l'emprise du mât de l'aérogénérateur (cf. la carte n°2)

Localisation du périmètre d'étude de dangers

Echelle : 1/20 000eme



Légende :

Périmètre d'étude de dangers

Projet de parc "Les Renardières" :

- *Eolienne*
- *Postes de livraison*
- *Zone de surplomb maximale (58,4 m)*

Territoire :

- *Limite de commune*

Sources : Scan25® ©IGN PARIS - Licence ATER Environnement - Copie et reproduction interdite.
Réalisation ATER Environnement Décembre 2013.

Carte 2 : Localisation du périmètre d'étude de dangers

2 PRESENTATION DU MAITRE D'OUVRAGE

1.1. Présentation du Maître d'Ouvrage

La société « Les Renardières » a été créée en 2013 et a pour objet le développement, la construction et l'exploitation de centrales éoliennes. La société ALIBO3 et la société Les Vignettes détiennent chacune 50 % des parts de cette société. Elle développe et porte le projet éolien situé sur les territoires d'Allibaudières et de Champigny-sur-Aube.

1.1.1. Identification de la société

L'identification détaillée du demandeur est présentée dans le tableau ci-dessous.

Raison sociale	Les Renardières
Forme juridique	Société à responsabilité limitée
Capital social	200,00 Euros
Siège social	9, grande rue, 10700 Champigny-sur-Aube
Registre du Commerce	789 633 301 R.C.S. Troyes
Code NAF	3511 Z / Production d'électricité

Tableau 1 : Référence administrative de la société « Les Renardières » (source : K-Bis de la société « Les Renardières », 2013)

1.1.2. Identification du signataire

Nom	PAREY
Prénom	Mikaël
Nationalité	Française
Qualité	Gérant

Tableau 2 : Références du signataire pouvant engager la société (source : K-Bis de la société « Les Renardières », 2013)

1.2. La société ALIBO3

La société ALIBO3 a été créée en 2013 et a pour objet le développement, la construction et l'exploitation de centrales éoliennes. Elle détient 50 % des parts de la société « Les Renardières ». Elle associe des partenaires locaux, agriculteurs et propriétaires fonciers d'Allibaudières, une société spécialisée dans le développement éolien, Sirocco Energies et une société champenoise qui pourrait être le futur exploitant des éoliennes projetées à Allibaudières, ETOL.

1.3. La société « Les Vignettes »

La société les Vignettes a été créée en 2013 et a pour objet le développement, la construction et l'exploitation de centrales éoliennes. Elle détient 50 % des parts de la société « Les Renardières ». Elle associe des partenaires locaux, agriculteurs et propriétaires fonciers de Champigny-sur-Aube, une société spécialisée dans le développement éolien, Sirocco Energies et une société champenoise qui pourrait être le futur exploitant des éoliennes projetées à Champigny-sur-Aube, ETOL.

1.4. La société « Sirocco-Energies »

La société Sirocco-Energies, bureau d'études de développement éolien, a été créé en 2010 et bénéficie des 15 ans d'expérience des fondateurs d'Espace Eolien Développement, Philippe Bruyerre et François Paul, dans le domaine de l'éolien, notamment avec le développement réussi de plus de 500 MW éoliens en France et en Irlande.

L'activité de Sirocco Energies consiste à identifier des sites, à développer des projets et à suivre l'instruction des dossiers éoliens.

Sirocco Energie s'occupe des parties techniques des projets éoliens comme le suivi des campagnes de mesures du vent, la cartographie avec l'aide d'un Système d'Information Géographique (SIG), mais aussi le positionnement des éoliennes à l'aide du logiciel spécialisé WAsP.

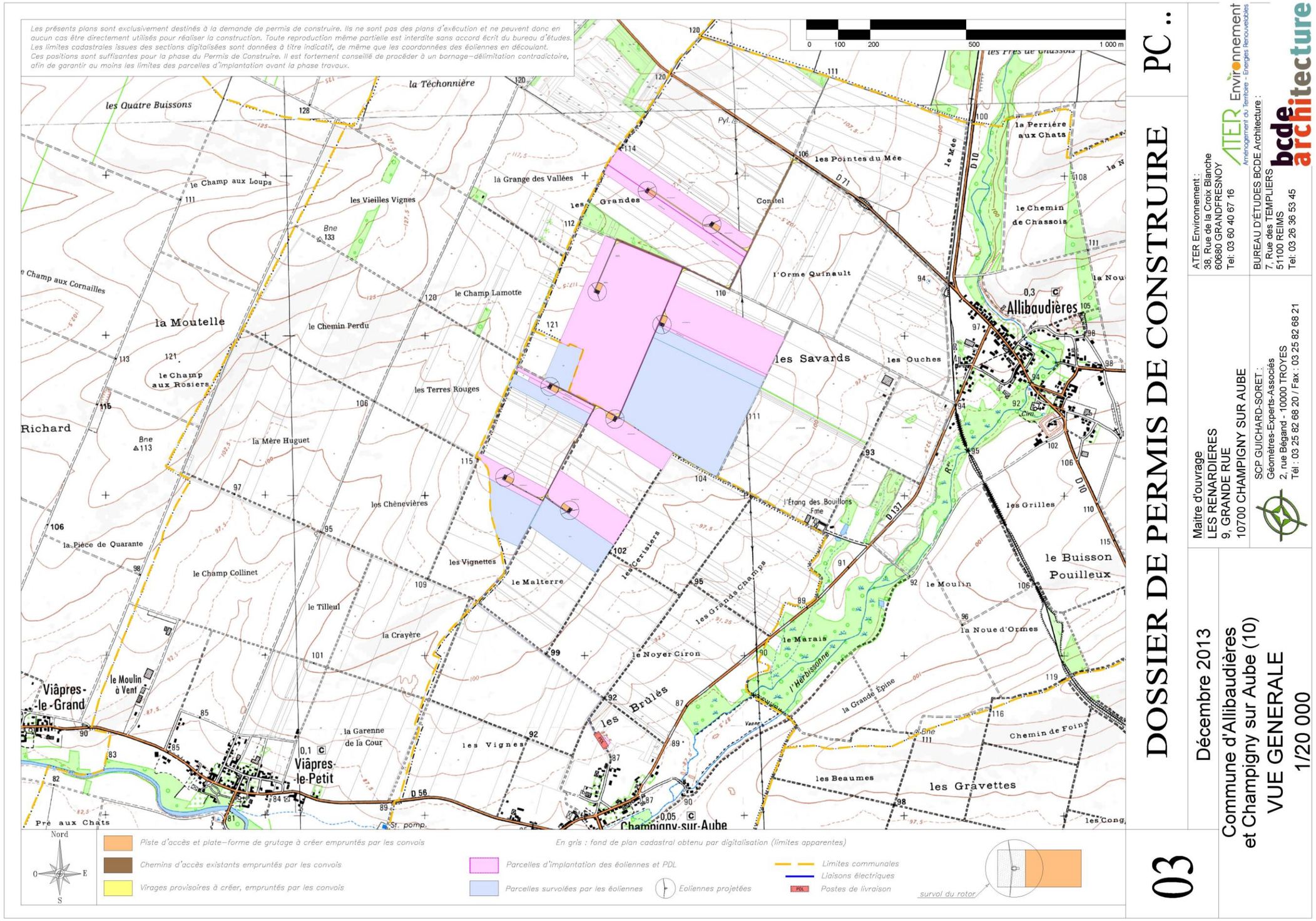
Dans la phase de développement, Sirocco Energie va sélectionner et suivre l'ensemble des prestataires en charge de l'étude d'impact et de l'étude de dangers, des volets environnementaux, paysagers et acoustiques.

Dans le projet éolien « Les Renardières », la société Sirocco Energies assurent l'ensemble des activités précédemment décrites.

1.5. La société « ETOL »

LA société ETOL est une société regroupant des actionnaires impliqués depuis 2004 dans le développement de projets éoliens, la construction et l'exploitation de parcs éoliens pour leur propre compte et la construction et l'exploitation de centrales photovoltaïques.

Les actionnaires d'ETOL ont notamment développé, en collaboration avec Espace Eolien Développement, des centrales éoliennes dans le nord de l'Aube, et l'un d'entre eux a financé et exploité la centrale éolienne de Champfleury.


Les présents plans sont exclusivement destinés à la demande de permis de construire. Ils ne sont pas des plans d'exécution et ne peuvent donc en aucun cas être directement utilisés pour réaliser la construction. Toute reproduction même partielle est interdite sans accord écrit du bureau d'études.
Les limites cadastrales issues des sections digitalisées sont données à titre indicatif, de même que les coordonnées des éoliennes en découlant.
Ces positions sont suffisantes pour la phase du Permis de Construire. Il est fortement conseillé de procéder à un bornage–délimitation contradictoire, afin de garantir au moins les limites des parcelles d'implantation avant la phase travaux.
0 100 200 500 1 000 m
la Téchonnière
les Quatre Buissons
le Champ aux Loups
les Vieilles Vignes
la Grange des Vallées
les Grandes
les Pointes du Mée
le Mée
la Perrière aux Chats
le Chemin de Chassois
Contel
l'Orme Quinault
Allibaudières
le Champ Lamotte
le Champ aux Cornailles
la Moutelle
le Chemin Perdu
le Champ aux Rosiers
les Terres Rouges
les Savards
les Ouches
Richard
la Mère Huguet
les Chènevières
la Pièce de Quarante
le Champ Collinet
le Tilleul
la Crayère
les Vignettes
le Malterre
les Cerisiers
les Grands Champs
le Noyer Ciron
l'Étang des Bouillons
les Grilles
le Buisson Pouilleux
le Moulin
la Noue d'Ormes
le Marais
l'Herbissonne
la Grande Épine
les Brûlés
les Vignes
la Garenne de la Cour
le Moulin à Vent
Viâpres-le-Grand
Viâpres-le-Petit
Pré aux Chats
les Beaumes
les Gravettes
Chemin de Foin
Champigny-sur-Aube
Nord
Piste d'accès et plate–forme de grutage à créer empruntés par les convois
Chemins d'accès existants empruntés par les convois
Virages provisoires à créer, empruntés par les convois
En gris : fond de plan cadastral obtenu par digitalisation (limites apparentes)
Parcelles d'implantation des éoliennes et PDL
Parcelles survolées par les éoliennes
Eoliennes projetées
Limites communales
Liaisons électriques
Postes de livraison
survol du rotor
PC ..
DOSSIER DE PERMIS DE CONSTRUIRE
Maître d'ouvrage
LES RENARDIERES
9, GRANDE RUE
10700 CHAMPIGNY SUR AUBE
ATER Environnement :
38, Rue de la Croix Blanche
60680 GRANDFRESNOY
Tél: 03 60 40 67 16
BUREAU D'ÉTUDES BCDE Architecture :
7, Rue des TEMPLIERS
51100 REIMS
Tél: 03 26 36 53 45
SCP GUICHARD-SORET :
Géomètres-Experts-Associés
2, rue Bégand - 10000 TROYES
Tél : 03 25 82 68 20 / Fax : 03 25 82 68 21
Décembre 2013
Commune d'Allibaudières et Champigny sur Aube (10)
VUE GENERALE
1/20 000
03

Carte 3 : Localisation de l'installation (source : Les Renardières, 2013)

3 PRESENTATION DE L'INSTALLATION

3-1 Caractéristiques générales du parc éolien

Le projet du parc éolien « Les Renardières » est composé de 8 aérogénérateurs totalisant une puissance comprise entre 16 MW et 24 MW et de deux postes de livraison.

Les aérogénérateurs envisagés ne sont pas connus précisément (nom du fournisseur, puissance unitaire précise) à la date du dépôt du présent dossier. Cependant, les données de vent sur le site ainsi que les contraintes et servitudes ont permis de définir une enveloppe dimensionnelle maximale (gabarit) à laquelle répondront les aérogénérateurs (tableau n°2) qui seront installés sur les positions précises, définies précédemment.

Nom de la machine	Constructeur	Puissance (MW)	Hauteur au moyeu (m)	Diamètre (m)	Hauteur en bout de pale (m)
2,5 103	GE	2,53	98,3	103	149,8
N100	Nordex	2,5	100	99,8	149,9
N117	Nordex	2,4	91	116,8	149,4
MM100	REpower	2,0	100	100	150
V100	Vestas	2,0	100	100	150
V110	Vestas	2,0	95	110	150
V112	Vestas	3,0	94	112	150

Tableau 3 : Inventaire des éoliennes possibles (non exhaustif) pour le projet (source : Les Renardières, 2013)

Chaque aérogénérateur aura ainsi une hauteur maximale de moyeu de 100 mètres et un diamètre de rotor maximal de 117 mètres.

Le tableau suivant indique les coordonnées géographiques des aérogénérateurs et des structures de livraison dans le système de coordonnées NTF Lambert II étendu :

	Commune	Coordonnées NTF Lambert II étendu		Altitude maximale (NGF - m)	
Eolienne		Longitude Est	Latitude Nord	Au sol	Bout de pale
C1	Champigny-sur-Aube	727 544	2 399 275	118	268
C2	Champigny-sur-Aube	727 827	2 399 845	108	258
C3	Champigny-sur-Aube	727 949	2 399 069	118	268
C4	Champigny-sur-Aube	728 233	2 399 639	106	256
A1	Allibaudières	728 122	2 400 436	115	265
A2	Allibaudières	728 436	2 401 067	118	268
A3	Allibaudières	728 527	2 400 231	107	257
A4	Allibaudières	728 839	2 400 858	108	258

Tableau 4 : Coordonnées géographiques du parc éolien

3-1.1 Eléments constitutifs d'une éolienne

Les éoliennes se composent de trois principaux éléments :

- **Le rotor** qui est composé de trois pales, faisant chacune 57,3 mètres de long au maximum, et réunies au niveau du moyeu ;
- **Le mât** de 98,15 m de haut, au maximum ;
- **La nacelle** qui abrite les éléments fonctionnels permettant de convertir l'énergie cinétique de la rotation des pâles en énergie électrique permettant la fabrication de l'électricité (génératrice, multiplicateur..) ainsi que différents éléments de sécurité (balisage aérien, système de freinage …).

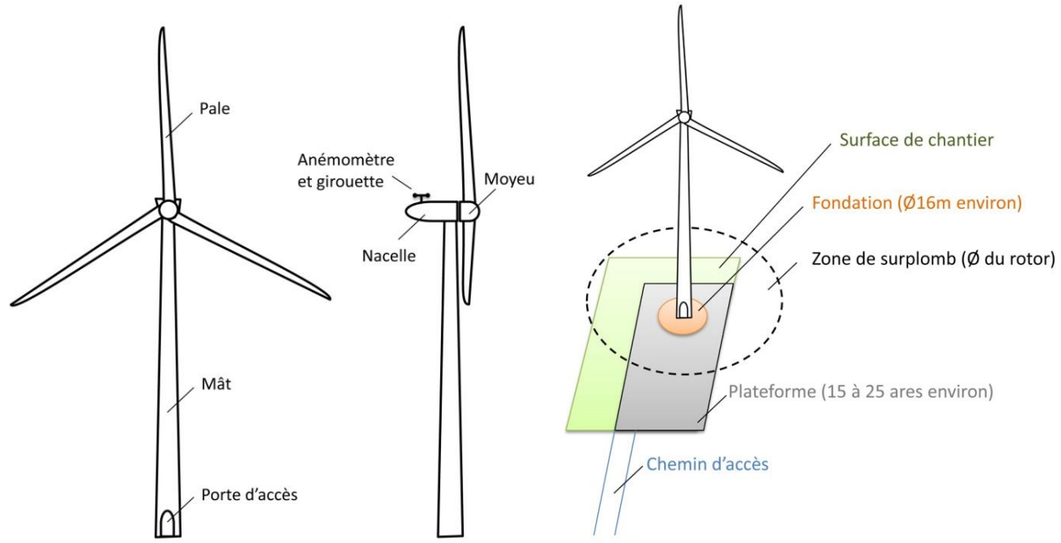


Figure 1 : Schéma simplifié d'une éolienne (à gauche) et emprises au sol (à droite) – (source : INERIS/SER/FEE, 2012)

3-1.2 Chemins d'accès

Des pistes d'accès sont aménagées pour permettre aux véhicules d'accéder aux éoliennes aussi bien pour les opérations de construction du parc éolien que pour les opérations de maintenance liées à l'exploitation du parc éolien :

- L'aménagement de ces accès concerne principalement les chemins agricoles existants ;
- Si nécessaire, de nouveaux chemins sont créés sur les parcelles agricoles.

3-2 Fonctionnement de l'installation

Les instruments de mesure de vent placés au-dessus de la nacelle conditionnent le fonctionnement de l'éolienne. Grâce aux informations transmises par la girouette qui détermine la direction du vent, le rotor se positionnera pour être continuellement face au vent.

Les pales se mettent en mouvement lorsque **l'anémomètre** (positionné sur la nacelle) indique une vitesse de vent d'environ 10 km/h et c'est seulement à partir de 12 km/h que l'éolienne peut être couplée au réseau électrique. Le rotor et l'arbre dit « lent » transmettent alors l'énergie mécanique à basse vitesse (entre 5 et 20 tours/minute maximum) aux engrenages du multiplicateur, dont l'arbre dit « rapide » tourne environ 100 fois plus vite que l'arbre lent.

Certaines éoliennes sont dépourvues de multiplicateur et la génératrice est entraînée directement par l'arbre « lent » lié au rotor. La génératrice transforme l'énergie mécanique captée par les pales en énergie électrique.

La puissance électrique produite varie en fonction de la vitesse de rotation du rotor. Dès que le vent atteint environ 50 km/h à hauteur de nacelle, l'éolienne fournit sa puissance maximale. Cette puissance est dite «nominale».

Pour un aérogénérateur de 2,5 MW par exemple, la production électrique atteint 2 500 kWh dès que le vent atteint environ 50.0 km/h au niveau de la nacelle L'électricité produite par la génératrice correspond à un courant alternatif de fréquence 50 Hz avec une tension de 400 à 690 V. La tension est ensuite élevée jusqu'à 20 000 V par un transformateur placé dans chaque éolienne pour être ensuite injectée dans le réseau électrique public.

Lorsque la mesure de vent, indiquée par l'anémomètre, atteint des vitesses de plus de 100 km/h (variable selon le type d'éoliennes), l'éolienne cesse de fonctionner pour des raisons de sécurité. Deux systèmes de freinage permettront d'assurer la sécurité de l'éolienne :

- le premier par la mise en drapeau des pales, c'est-à-dire un freinage aérodynamique : les pales prennent alors une orientation parallèle au vent ;
- le second par un frein mécanique sur l'arbre de transmission à l'intérieur de la nacelle.

La description établie ci-dessous est une description générale correspondant à une gamme d'éolienne dont la puissance est comprise entre 2,0 et 3,0 MW. De légères variations de fonctionnement et de technologie peuvent exister entre les modèles fournis par les différents constructeurs et qui seront finalement installées.

4 ENVIRONNEMENT DE L'INSTALLATION

4-1 Environnement lié à l'activité humaine

4-1.1 Zones urbanisées et urbanisables

L'habitat est relativement concentré dans la zone d'étude. Toutefois, quelques fermes ou hameaux isolées peuvent également circonscrivent le parc éolien envisagé. Ainsi, le parc projeté est éloigné des zones constructibles (construites ou urbanisables dans l'avenir) de :

- Territoire d'ALLIBAUDIERES (RNU) :
  - ✓ L'étang des bouillons à 1 360 m (C4) ;
  - ✓ Hameau « Les Ouches » à 1 445 m (A3) ;
  - ✓ Bourg d'Allibaudières à 1 595 m (A4) ;
- Territoire de CHAMPIGNY-SUR-AUBE (RNU) :
  - ✓ Habitations au Nord du bourg à 1 570 m (C3) ;
- Territoire de VIAPRES-LE-PETIT (RNU) :
  - ✓ Habitations à l'Est de Pressigny à 2 310 m (C1) ;
- Territoire de CHAMPFLEURY (RNU) :
  - ✓ Ferme « Bonne Voisine » à 3 380 m (A2) ;

Les abords du site d'étude se situent dans un contexte agricole.

⇨ **Dans le périmètre de la zone d'étude de dangers, aucune habitation, zone d'habitation ou zone destinée à accueillir des habitations n'est présente.**

4-1.2 Etablissement recevant du public

Aucun établissement recevant du public n'est présent sur le périmètre de la zone d'étude de dangers.

4-1.3 Activité du site

Dans le périmètre de la zone d'étude de dangers, l'activité agricole prédomine. Aucune activité industrielle n'est présente (absence d'installation nucléaire de base, d'industrie SEVESO seuil haut ou bas).

A la date d'aujourd'hui, aucun parc éolien n'intègre le périmètre de la zone d'étude de dangers.

4-2 Environnement naturel

4-2.1 Contexte climatique

La Champagne Crayeuse appartient **au domaine climatique océanique plus ou moins altéré**. Le Nord du département de l'Aube, commence à subir les effets dus à l'éloignement de la mer : hiver plus froid, été plus chaud et plus orageux que sur le littoral.

Les précipitations sont modérées : 680 millimètres la quantité de pluie précipitée chaque année entre 1961 et 1990, se répartissant assez régulièrement tout au long de l'année. La température moyenne annuelle est relativement peu élevée, 10,4°C à Troyes. Les températures sont généralement basses (2,8°c en janvier, 18,6°c en août en moyenne).

L'activité orageuse sur le territoire d'implantation est modérée. La vitesse des vents et la densité d'énergie observées à proximité du site définissent aujourd'hui ce dernier comme bien venté.

4-2.2 Risques naturels

L'arrêté préfectoral de l'Aube (2012) fixant la liste des communes concernées par un ou plusieurs risques majeurs, indique que les territoires des communes d'accueil du projet sont concernés par au moins un risque majeur.

Arrêté de catastrophes naturelles

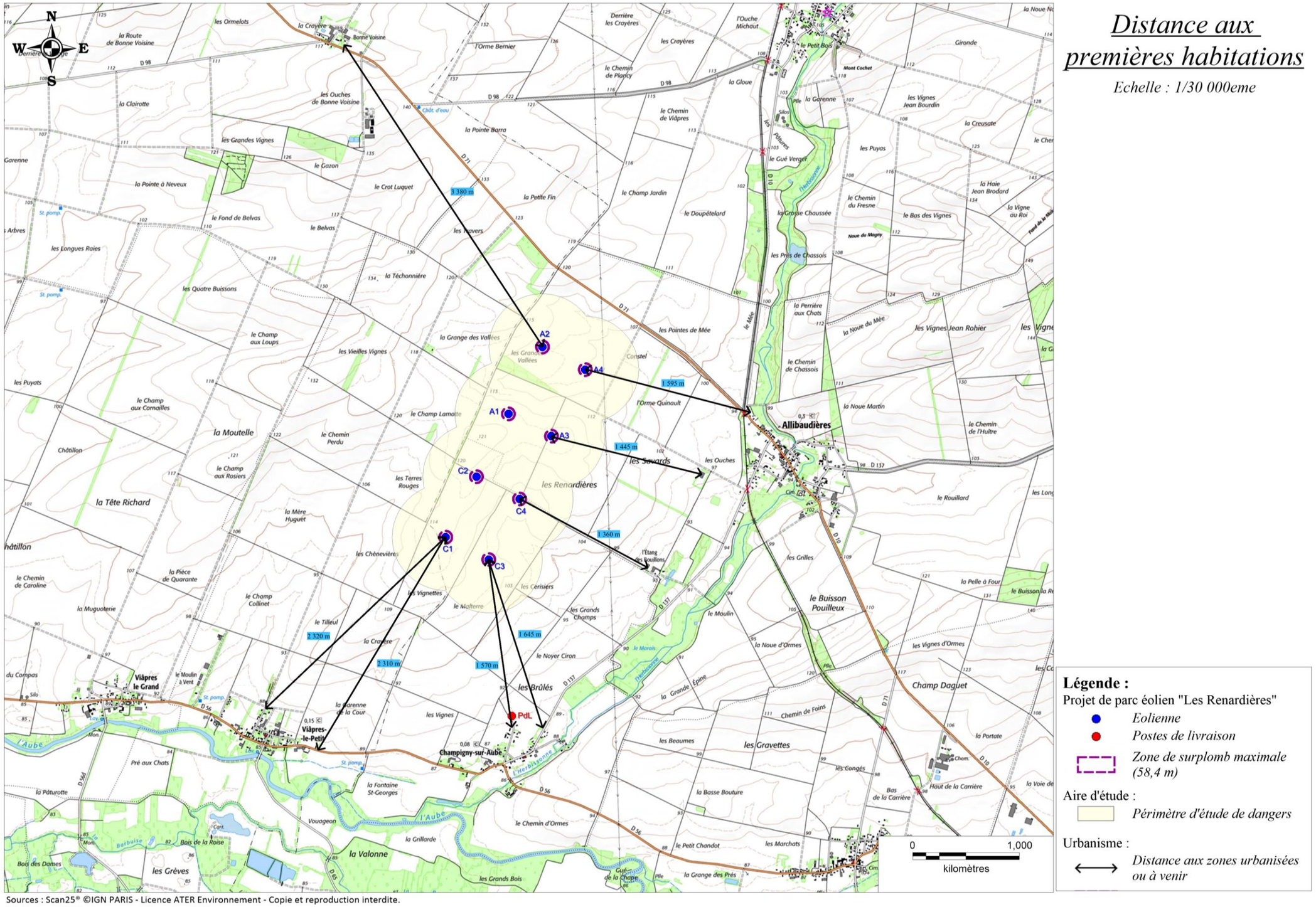
Les communes intégrant le périmètre de l'étude de dangers ont fait l'objet d'un arrêté de catastrophe naturelle (source : www.prim.net) pour cause d'inondations, coulées de boue et mouvements de terrain (29 décembre 1999).

Ainsi, les risques naturels suivants peuvent être qualifiés de :

- Faible probabilité de risque pour les inondations : la commune de Champigny-sur-Aube est concernée par le PPRI de l'Aube Aval. Toutefois, le projet n'intègre aucun zonage réglementaire de PPRI ou d'Atlas des zones inondables. De plus, le projet se trouve en position sommitale ;
- Faible probabilité de risque relatif aux mouvements de terrains ;
- Probabilité faible de risque sismique : zone sismique 1 ;
- Forte probabilité du risque orage : densité de foudroiement modérée, dans la moyenne nationale ;
- Faible probabilité de risque tempête : machines adaptées aux caractéristiques du vent du site ;
- Faible probabilité du risque feux de forêt.

Distance aux premières habitations

Echelle : 1/30 000eme



Sources : Scan25® ©IGN PARIS - Licence ATER Environnement - Copie et reproduction interdite.
Réalisation ATER Environnement Décembre 2013.

Carte 4 : Distance aux premières habitations

4-3 Environnement matériel

4-3.1 Voies de communication

Les seules voies de communication présentent sur le site sont des infrastructures routières, aucune voie ferrée ou navigable n'étant présente.

Infrastructure routière présente sur le périmètre d'étude

Le périmètre d'étude de dangers recoupe uniquement un chemin communal, identifié sur la carte.

Relatifs aux chemins communaux (ou ruraux), aucunes données ne sont disponibles. Toutefois, d'après les communes, le trafic est estimé inférieur à 100 véhicules/jour.

Risque de transport de matière dangereuse (TMD)

Seule la commune d'Allibaudières est concernée par le risque de transport de matières dangereuses relatif à la présence de la route départementale 677 et de l'Autoroute A26 mais aussi par la présence de la voie ferrée « Châlons-Troyes ».

4-3.2 Réseaux publics et privés

Un réseau public est présent sur le périmètre d'étude de dangers. Une ligne de transport d'électricité HTB (haute-(tension) recoupe en périphérie le périmètre d'étude de dangers suivant un axe Nord - Sud. Il s'agit de la ligne 90 kV qui alimentent les postes électriques de Fère-Champenoise et Mery-sur-Seine.

La ligne haute-tension est située à plus de 150 m toutes les éoliennes ; c'est-à-dire en dehors de la zone d'effondrement potentielle des machines. La plus proche est l'éolienne A4, localisée à 170 m de la ligne.

Si non, aucun ouvrage privé n'est présent dans le périmètre d'étude.

4-3.3 Autres ouvrages publics

Aucun autre ouvrage public n'est présent sur le périmètre d'étude de dangers.

4-3.4 Patrimoine historique et culturel

Monument historique

Aucun monument historique et aucun périmètre de protection réglementaire d'un monument historique ne recoupe le périmètre de l'étude de dangers.

Le monument historique le plus proche, inscrit, est l'église d'Allibaudières, à 2,3 km au Sud-Est de l'éolienne A4 la plus proche

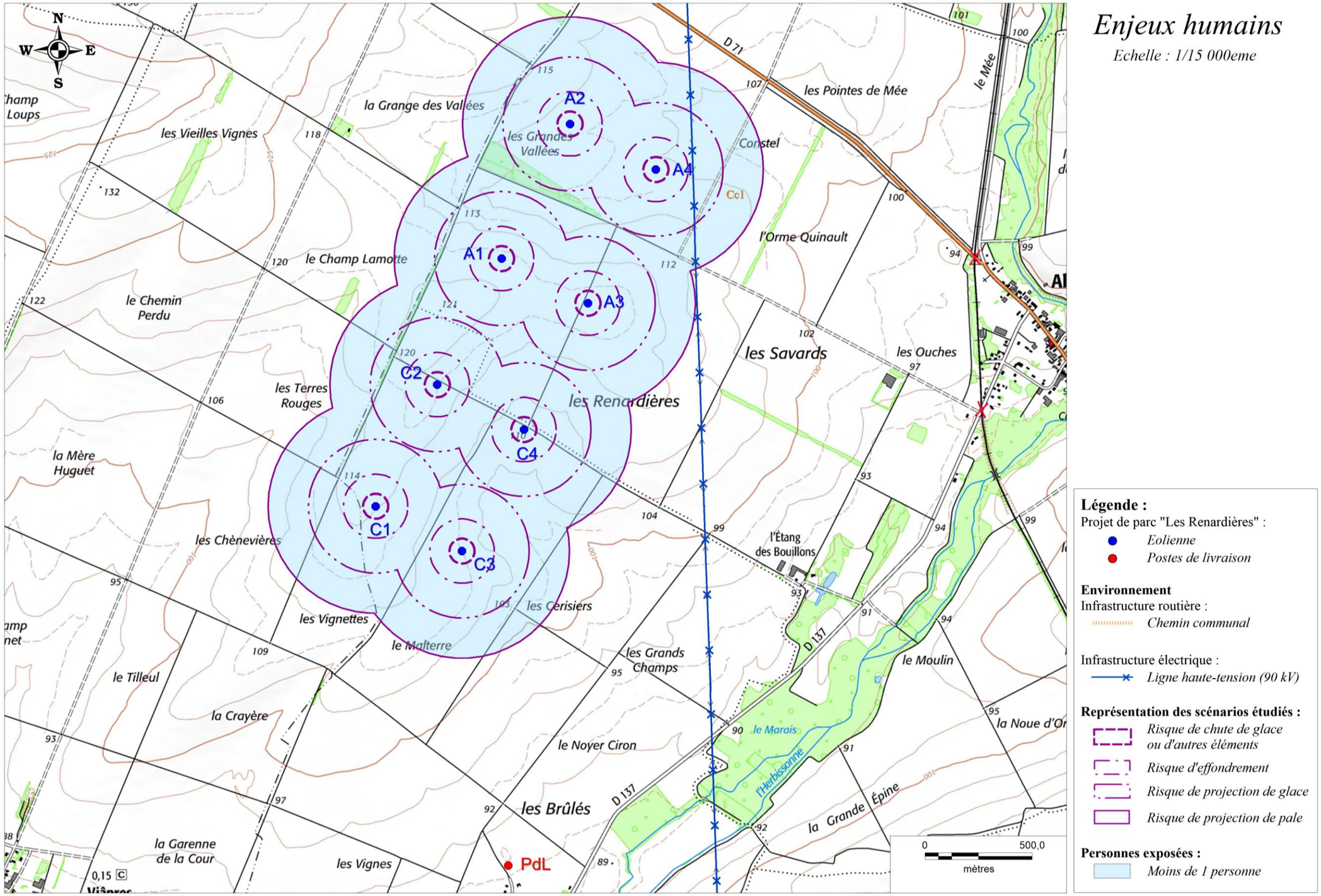
Archéologie

Pour faire suite à la demande de servitudes de vestiges archéologique sur les territoires communaux de Allibaudières et de Champigny-sur-Aube, le Service Régional de l'Archéologie nous informe que « *Les éoliennes de Viapres-le-Petit, etc, sont situées dans une zone géographique potentielle. En effet, les implantations privilégiés des éoliennes sont aussi des positions fréquentes des sites archéologiques comme les nécropoles de l'Age du Fer, des voies anciennes, etc.* ».

Une prescription de diagnostic ou de fouille archéologique pourra donc être émise préalablement au démarrage des travaux, conformément au Code du patrimoine, livre V, titre II, relatif à l'archéologie préventive. Cette éventualité dépendra cependant de l'impact réel des travaux sur le sous-sol (source : courrier réponse de la DRAC du 01 octobre 2013).

Enjeux humains

Echelle : 1/15 000eme



Légende :

Projet de parc "Les Renardières" :
- *Eolienne*
- *Postes de livraison*

Environnement

Infrastructure routière :
- *Chemin communal*

Infrastructure électrique :
- *Ligne haute-tension (90 kV)*

Représentation des scénarios étudiés :
- *Risque de chute de glace ou d'autres éléments*
- *Risque d'effondrement*
- *Risque de projection de glace*
- *Risque de projection de pale*

Personnes exposées :
- *Moins de 1 personne*

Sources : Scan25® ©IGN PARIS - Licence ATER Environnement - Copie et reproduction interdite.
Réalisation ATER Environnement Décembre 2013.

Carte 5 : Synthèse des enjeux matériel et humain sur le périmètre de la zone d'étude de dangers

4-4 Cartographie

Une représentation cartographique des enjeux humains et matériels est donnée ci-après.

Selon les risques encourus, différents périmètres d'étude (ou zone d'effet) ont été identifié :

- **Zone de surplomb** (0 – 58,4 m) : elle correspond à la zone de risque de la chute d'éléments provenant de la machine ou de la chute de glace, par action de la gravité ;

- **Zone d'effondrement** (ou zone de ruine de machine) : elle correspond à la zone où l'éolienne peut tomber au sol (0 – 150 m) ;

- **Zone de projection de glace** (0 – 325,2 m) : elle correspond à la zone où des morceaux de glace, généralement formés sur les pales, peuvent être projetés lors de la mise en route de la machine. Ce périmètre est défini selon la formule suivante : 1,5 x (Hauteur au moyeu + diamètre du rotor).

  La machine ne dépassant pas une hauteur de 150 m, et selon le gabarit envisagé pour les machines du projet (cf partie 1-3), le rayon de projection de glace pourra varier entre 300 m soit de 312,6 m. Cette variation est le résultat des différentes combinaisons possibles entre la hauteur du moyeu et le diamètre du rotor afin de respecter 150 mètres en bout de pale. Etant donné que l'on se place toujours dans le cas le plus défavorable, **le rayon du périmètre de projection de glace est défini comme étant de 312,6 m**.

Hauteur maximale de l'éolienne en bout de pale (m)	Hauteur maximale du moyeu (m)	Diamètre maximale du rotor (m)	Rayon du périmètre de projection de glace (m)
150	**100**	100	300
	91,6	**116,8**	**312,6**

Tableau 5 : Définition du rayon maximale du périmètre de la projection de glace

- **Zone de projection de pale** (0 – 500 m) : elle correspond à la zone où des morceaux de pale, dans le cas d'une fracture de cette dernière, peuvent être projetés. Cette zone a été définit par le SER/FEE/INERIS dans sa trame type (2012) comme étant limitée à 500 m du mât de la machine.

5 REDUCTION DES POTENTIELS DE DANGERS

5-1 Choix du site

Le site intègre tout d'abord une zone favorable du Schéma Régional Eolien intégrant le SRCAE, garant à l'échelle régionale de l'absence de contrainte majeure, présente sur le site d'implantation.

Au niveau du site d'implantation proprement dit, une distance avec les premières habitations de plus de 1 350 m a été prise.

L'installation respecte la règlementation en vigueur en matière de sécurité.

5-2 Réduction liée à l'éolienne

5-2-1 Système de fermeture de la porte

- Porte d'accès dotée d'un verrou à clé ;
- Détecteur avertissant, en cas d'ouverture d'une porte d'accès, les personnels d'exploitation et de maintenance.

5-2-2 Balisage des éoliennes

- Conformité des éoliennes aux arrêtés en vigueur ;
- Balisage lumineux d'obstacle, au niveau de la nacelle, sur chaque éolienne, de jour comme de nuit.

5-2-3 Protection contre le risque incendie

- Présence de six extincteurs dont deux extincteurs portatifs à poudre, au pied du mât et dans la nacelle ;
- Système d'alarme couplé au système de détection informant l'exploitant à tout moment d'un départ de feu dans l'éolienne, via le système SCADA ;
- Alerte transmise par l'exploitant aux services d'urgence compétents dans un délai de 15 minutes suivant la détection de l'incendie ;
- Procédure d'urgence mise en œuvre dans un délai de 60 minutes.
- Formation du personnel à évacuer l'éolienne en cas d'incendie.

5-2-4 Protection contre le risque foudre

- Conformité avec le niveau de protection I de la norme CEI 61400-24 ;
- Conception des éoliennes à résister à l'impact de la foudre (le courant de foudre est conduit en toute sécurité aux points de mise à la terre sans dommages ou sans perturbations des systèmes).

5-2-5 Protection contre la survitesse

- Dispositif de freinage pour chaque éolienne par une rotation des pales limitant la prise au vent puis par des freins moteurs ;
- En cas de défaillance, système d'alarme couplé avec un système de détection de survitesse informant l'exploitant à tout moment d'un fonctionnement anormal ;
- Transmission de l'alerte aux services d'urgence compétents dans un délai de 15 minutes suivant l'entrée en fonctionnement anormal de l'aérogénérateur ;
- Mise en œuvre les procédures d'urgence dans un délai de 60 minutes.

5-2-6 Protection contre l'échauffement des pièces mécaniques

- Tous les principaux composants équipés de capteurs de température ;
- En cas de dépassement de seuils, des alarmes sont activées entraînant un ralentissement de la machine (bridage préventif) voire un arrêt de la machine.

5-2-7 Protection contre la glace

- Système de protection contre la projection de glace basé sur :
  - ✓ les informations données par un détecteur de glace situé sur la nacelle de l'éolienne, couplé à un thermomètre extérieur ;
  - ✓ l'analyse en temps réel de la variation de la courbe de puissance de l'éolienne traduisant la présence de glace sur les pales.
- Système de détection de glace générant une alarme sur le système de surveillance à distance de l'éolienne (SCADA) informant l'exploitant de l'événement ;
- En cas de glace, arrêt de l'éolienne et redémarrage de cette dernière qu'après un contrôle visuel des pales et de la nacelle permettant d'évaluer l'importance de la formation de glace ;
- En cas de condition de gel prolongé, maintien des éoliennes à l'arrêt jusqu'au retour de conditions météorologiques plus clémentes.

5-2-8 Protection contre le risque électrique

- Conformité des installations électriques à l'intérieur de l'éolienne aux normes en vigueur ;
- Entretien et maintien en bon état des installations ;
- Contrôle réguliers.

5-2-9 Protection contre la pollution

- Tout écoulement accidentel de liquide provenant d'éléments de la nacelle (huile multiplicateur et liquide de refroidissement principalement) récupéré dans un bac de rétention.

5-2-10 Conception des éoliennes

Certification de la machine

- Evaluations de conformité (tant lors de la conception que lors de la construction), de certifications de type (certifications CE) par un organisme agréé ;
- Déclarations de conformité aux standards et directives applicables ;
- Les équipements projetés répondant aux normes internationales de la Commission électrotechnique internationale (CEI) et normes françaises (NF) homologuées relatives à la sécurité des éoliennes ;
- Rapports de conformité des aérogénérateurs aux normes en vigueur mis à la disposition de l'Inspection des installations classées.

Processus de fabrication

- La technologie du constructeur des machines garant de la qualité de ces éoliennes.

5-2-11 Opération de maintenance de l'installation

Personnel qualifié et formation continue

- Tout personnel amené à intervenir dans les éoliennes est formé et habilité :
  - ✓ Electriquement, selon son niveau de connaissance ;
  - ✓ Aux travaux en hauteur, port des Equipements personnels individualisés : (EPI, casque, chaussures de sécurité, gants, harnais antichute, longe double, railblock : stop chutes pour l'ascension par l'échelle), évacuation et sauvetage ;
  - ✓ Sauveteur secouriste du travail.

Planification de la maintenance

- Préventive :
  - ✓ définition de plans d'actions et d'interventions sur l'équipement ;
  - ✓ remplacement de certaines pièces en voie de dégradation afin d'en limiter l'usure ;
  - ✓ graissage ou nettoyage régulier de certains ensembles ;
  - ✓ présence d'un manuel d'entretien de l'installation dans lequel sont précisées la nature et les fréquences des opérations d'entretien afin d'assurer le bon fonctionnement de l'installation ;
  - ✓ contrôle de l'aérogénérateur tous les trois mois, puis un an après la mise en service industrielle, puis suivant une périodicité annuelle.
  - ✓ ces contrôles font l'objet d'un rapport tenu à la disposition de l'Inspection des installations classées.
- Curative
  - ✓ En cas de défaillance, intervention rapide des techniciens sur l'éolienne afin d'identifier l'origine de la défaillance et y palier.

6 EVALUATION DES CONSEQUENCES DE L'INSTALLATION

6-1 Scenarios retenus pour l'analyse détaillée des risques et méthode de l'analyse des risques

6-1.1 Scénarios retenus

Différents scénarios ont été étudiés dans l'analyse du retour d'expérience et dans l'analyse des risques (parties 6 et 7 de l'étude de dangers). Seuls ont été retenus dans l'analyse détaillée les cas suivants :

- Chute d'éléments des éoliennes ;
- Chute de glace des éoliennes ;
- Effondrement des éoliennes ;
- Projection de glace des éoliennes ;
- Projection de pale des éoliennes.

Les scenarios relatifs à l'incendie ou concernant les fuites ont été écartés en raison de leur faible intensité et des barrières de sécurité mises en place.

6-1.2 Méthode retenue

L'évaluation du risque a été réalisée en suivant le guide de l'INERIS/SER/FEE et selon une méthodologie explicite et reconnue (circulaire du 10 mai 2010). Les règles méthodologiques applicables pour la détermination de l'intensité, de la gravité et de la probabilité des phénomènes dangereux ainsi que le calcul de nombre de personnes sont précisées par cette circulaire.

6-2 Evaluation des conséquences du parc éolien

6.2.1. Tableaux de synthèse des scenarios étudiés

Le tableau suivant récapitule, pour chaque événement redouté retenu, les paramètres de risques : la cinétique, l'intensité, la gravité et la probabilité.

Scenario	Zone d'effet	Cinétique	Intensité	Probabilité	Gravité
Effondrement de l'éolienne	Disque dont le rayon correspond à une hauteur totale de la machine en bout de pale (= 150 m)	Rapide	Exposition modérée	D	Modérée A1 à A4 C1 à C4
Chute de glace	Zone de survol (= 58,4 m)	Rapide	Exposition modérée	A	Modérée A1 à A4 C1 à C4
Chute d'élément de l'éolienne	Zone de survol (= 58,4 m)	Rapide	Exposition modérée	C	Modérée A1 à A4 C1 à C4
Projection de pale ou de fragment de pale	500 m autour de l'éolienne	Rapide	Exposition modérée	D	Modérée A1 à A4 C1 à C4
Projection de glace	1,5 x (H+2R) autour de l'éolienne (= 312,6 m)	Rapide	Exposition modérée	B	Modérée A1 à A4 C1 à C4

Tableau 6 : Synthèse des scenarios étudiés

6.2.2. Acceptabilité des évènements retenus

Un risque est jugé acceptable ou non selon les principes suivants :

- Les accidents les plus fréquents ne doivent avoir de conséquences que « négligeables » ;
- Les accidents aux conséquences les plus graves ne doivent pouvoir se produire qu'à des fréquences « aussi faibles que possible ».

Cette appréciation du niveau de risque est illustrée par une grille de criticité dans laquelle chaque accident potentiel peut être mentionné.

La criticité des évènements est alors définie à partir d'une cotation du couple probabilité-gravité et définit en 3 zones :

- En vert : **une zone** pour laquelle les risques peuvent être qualifiés de « **moindre** » et donc acceptables, et l'événement est jugé sans effet majeur et ne nécessite pas de mesures préventives ;
- En jaune : **une zone de risques intermédiaires**, pour laquelle les mesures de sécurité sont jugées suffisantes et la maîtrise des risques concernés doit être assurée et démontrée par l'exploitant (contrôles appropriés pour éviter tout écart dans le temps) ;
- En rouge : **une zone de risques élevés**, qualifiés de non acceptables pour laquelle des modifications substantielles doivent être définies afin de réduire le risque à un niveau acceptable ou intermédiaire, par la démonstration de la maitrise de ce risque.

L'objet de cette analyse se résume à l'étude des phénomènes dangereux concernant le projet de parc éolien « Les Renardières » :

- Chute d'éléments des éoliennes A1, A2, … C3 et C4 (scénario Ce1, Ce2, … Ce 7 et Ce8) ;
- Chute de glace des éoliennes A1, A2, … C3 et C4 (scénario Cg1, Cg2, … Cg7 et Cg8) ;
- Effondrement des éoliennes A1, A2, … C3 et C4 (scénario E1, E2 …E7 et E8) ;
- Projection de glace des éoliennes A1, A2, … C3 et C4 (scénario Pg1, Pg2, … Pg7 et Pg8) ;
- Projection de pale des éoliennes A1, A2, … C3 et C4 (scénario Pp1, Pp1, …Pp7 et Pp8).

La « criticité » des scénarios et donnée dans le tableau (ou « Matrice ») suivant. La cinétique des accidents pour les scenarios est rapide.

GRAVITÉ Conséquences	Classe de Probabilité				
	E	D	C	B	A
Désastreux					
Catastrophique					
Important					
Sérieux					
Modéré		E1 à E8 Pp1 à Pp8	Ce1 à Ce8	Pg1 à Pg8	Cg1 à Cg8

Légende de la matrice :

Niveau de risque	Couleur	Acceptabilité
Risque très faible		acceptable
Risque faible		acceptable
Risque important		non acceptable

Figure 2 : Matrice de criticité de l'installation (source : INERIS/SER/FEE, 2012)

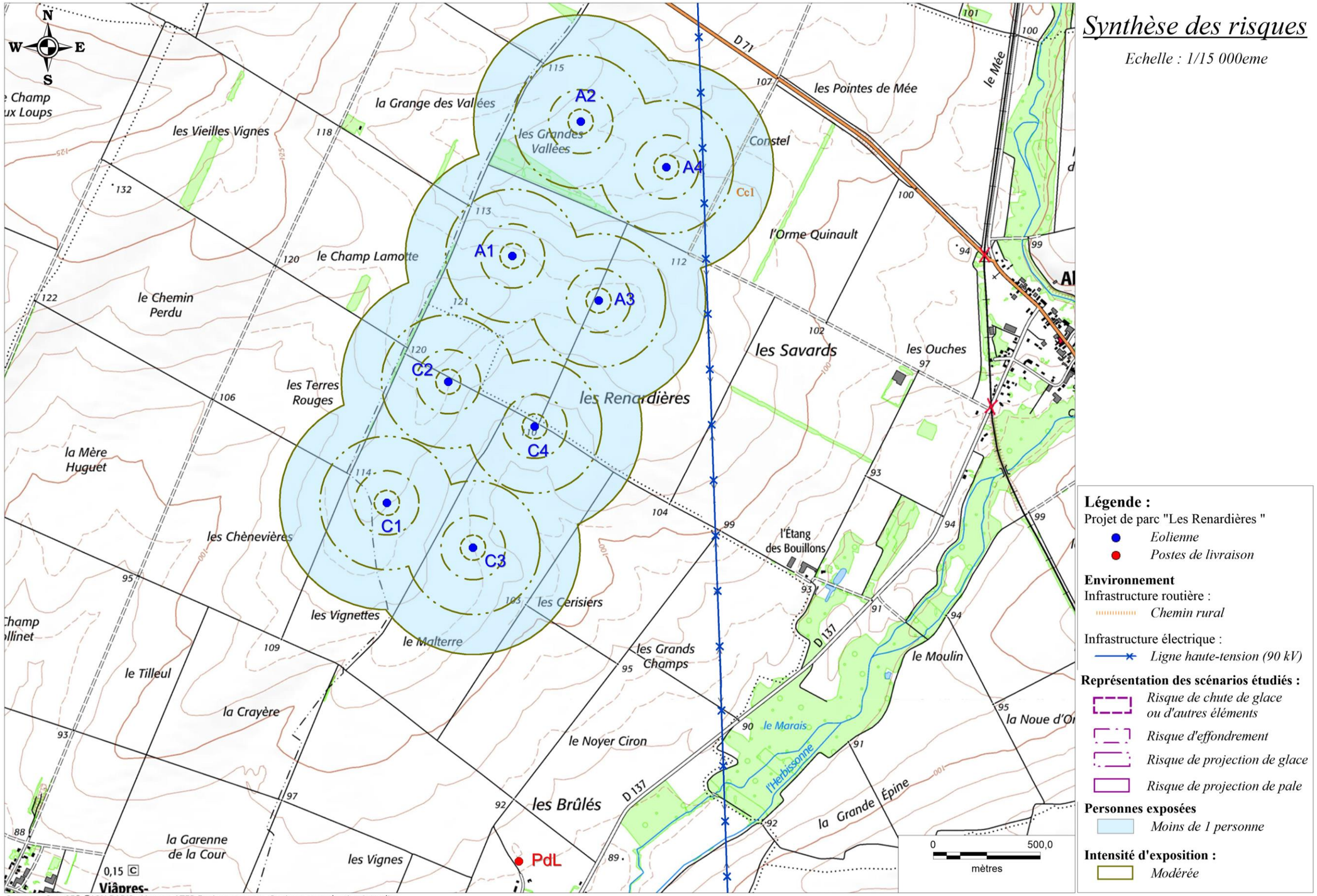
Il apparaît au regard de la matrice ainsi complétée que :

- aucun accident n'apparaît dans les cases rouges de la matrice
- certains accidents figurent en case jaune. Pour ces accidents, il convient de souligner que les fonctions de sécurité détaillées dans la partie 7.6 de l'étude de dangers sont mises en place.

L'étude conclut donc à l'acceptabilité du risque généré par le projet de parc éolien « Les Renardières ».

Synthèse des risques

Echelle : 1/15 000eme



Sources : Scan25® ©IGN PARIS - Licence ATER Environnement - Copie et reproduction interdite.
Réalisation ATER Environnement Décembre 2013.

Carte 6 : Synthèse des risques sur le périmètre de dangers